

Cite No. 7



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

⑨ EP 1 080 609 B 1

⑩ **DE 699 02 656 T 2**

⑤① Int. Cl. 7:
H 05 B 33/10

H 05 B 33/14
H 05 B 33/22
H 05 B 41/16
H 01 L 21/02
H 01 L 21/203
H 01 L 31/00

DE 699 02 656 T 2

- ⑪ Deutsches Aktenzeichen: 699 02 656.3
⑫ PCT-Aktenzeichen: PCT/GB99/01233
⑬ Europäisches Aktenzeichen: 99 918 142.3
⑭ PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 99/055121
⑮ PCT-Anmeldetag: 22. 4. 1999
⑯ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: 28. 10. 1999
⑰ Erstveröffentlichung durch das EPA: 7. 3. 2001
⑱ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 28. 8. 2002
⑲ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 31. 7. 2003

⑳ **Unionspriorität:**

98303085 22. 04. 1998 EP
98303084 22. 04. 1998 EP

㉑ **Patentinhaber:**

Cambridge Consultants Ltd., Cambridge, GB

㉒ **Vertreter:**

Reitstötter, Kinzebach & Partner (GbR), 81679 München

㉓ **Benannte Vertragsstaaten:**

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

㉔ **Erfinder:**

BARNARDO, John, Christopher, Bishops Stortford, Hertfordshire CM23 5NQ, GB; FRYER, James, Christopher, Cottenham, Cambridgeshire CB4 8SD, GB; DAVIES, Christopher, Fen Drayton, Cambridgeshire CB4 5SL, GB; COX, Paul, Swavesey, Cambridgeshire CB4 5RT, GB

⑤② **ELEKTROLUMINESZIERENDE VORRICHTUNG**

DE 699 02 656 T 2

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II 5 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

19-11-02
1

EP 99 818 142.3

Elektrolumineszierende Vorrichtung

5

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft elektrolumineszierende (EL) Vorrichtungen,
10 insbesondere elektrolumineszierende Anzeigen.

Technischer Hintergrund

Als Elektrolumineszenz bezeichnet man die von einer Substanz bei Anregung
15 durch ein elektrisches Feld ausgehende Lichtemission.

Phosphorelektrolumineszenz wurde 1936 entdeckt und dokumentiert, aber erst in
den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts erhielt GTE Sylvania ein Patent auf eine
EL-Pulverlampe. Jedoch schränkte die kurze Lebensdauer (etwa 500 Stunden)
20 derartiger Vorrichtungen ihren Nutzen ein. In den 80er Jahren des 20.
Jahrhunderts durchgeführte Arbeiten belebten die EL-Pulverlampe neu und 1990
demonstrierte die Dural Corporation eine flexible Phosphor-EL-Vorrichtung, die
als Hintergrundlicht in einen LCD-Flachbildschirm eingebaut wurde. Bei dem
Herstellungsprozess wurden die Leuchtstoffpulver-partikel in Glaskügelchen
25 verkapselt und das Pulver zusammengepresst, das in einer dielektrischen Matrix
zwischen zwei Elektroden gehalten wird. Zur Stimulierung der Emission wurde
eine Wechselspannung an die Elektroden angelegt. Auf diese Weise wurde die
Dickfilm-Leuchtstofflampe zu einer kommerziellen Realität.

30 Eine typische, bekannte Dickfilm- (oder Pulver-) Leuchtstoff-EL-Vorrichtung ist in
Figur 1 gezeigt und umfasst ein lichtemittierendes Material 3 in einer
dielektrischen Matrix 5, das zwischen zwei leitfähigen Elektroden 1, 6 eingebaut
ist. Die lichtemittierende Komponente (der „Emitter“) ist ein Leuchtstoff (ein
Phosphor), typischerweise ein Zinksulfid (ZnS)-Pulver, das mit Mangan (Mn)
35 dotiert ist. Typischerweise werden Silber (Ag)- oder graphitbeladene
siebdruckfähige Tinten und Indiumzinnoxid (ITO), welches ein transparentes
leitfähiges Material ist, als Elektroden verwendet. Wenn eine Wechselspannung

19100

zwischen den Elektroden angelegt wird, bricht der Emitter zusammen und leitet den Strom. Der Strom regt die Manganionen an, die dann Licht abstrahlen.

Es ist bekannt, Lampen aus EL-Material herzustellen. Die Vorteile der Phosphor-EL-Lampen sind, dass sie sehr dünn ausgebildet werden können (< 0,3 mm), dass sie flach und, beim Aufbringen auf ein flexibles Kunststoffsubstrat, völlig flexibel sind, dass sie mechanisch stabil sind und einen breiten Betrachtungswinkel besitzen, relativ billig und mit einfachen Methoden in geringen Stückzahlen hergestellt werden können, und dass sie bei der Lichtemission nur sehr wenig Wärme erzeugen. Typischerweise werden EL-Lampen als Hintergrundbeleuchtung von LCD-Anzeigen (beispielsweise von Uhren, Mobiltelefonen usw.) und Schalttafeln von Instrumenten verwendet.

Es ist auch bekannt, den Eintritt von Feuchtigkeit in EL-Lampen zu reduzieren, die anderenfalls das ZnS zersetzen und die Betriebsdauer der Vorrichtung stark verringern würde, in dem man die einzelnen Phosphorpartikel 3 mittels des Mikroverkapselungsverfahrens mit Glas oder ITO 4 beschichtet.

Phosphor-EL-Lampen können durch Niederspannungsschaltungen (1,5 – 5 V) mit Gleichstrom betrieben werden, indem man Inverter und Induktoren zur Erzeugung von Wechselspannungen von beispielsweise 100 – 300 V (Spitze-Spitze) bei Frequenzen von 50 – 10.000 Hz verwendet. Diese EL-Vorrichtungen können eine Leuchtdichte von 10 – 100 cd/m² erzeugen. Spezifische Lampe/Treiber-Anordnungen erreichen eine mittlere Lebensdauer der Lampe von 3.500 bis 10.000 Stunden. EL-Lampen werden eingesetzt, wenn in einem bestimmten Anwendungsfall eine weiche, gleichmäßige Lichtemission mit einem breiten Blickwinkel benötigt wird, die in einem breiten Temperaturbereich (-40°C bis +70°C) vibrations- und stoßunempfindlich arbeitet.

In der jüngsten Entwicklung und Vermarktung von Phosphor-EL-Lampen wurde große Anstrengung darauf verwandt, hellere Leuchtstoffe herzustellen, die Licht gleichmäßiger emittieren und eine längere nutzbare Lebensdauer haben. In vielen Fällen führte dies zu einer Verfeinerung der Treiberstrategien, um die Treiberfrequenz mit der Spannung abzustimmen.

Neuerdings ist der Markt für EL-Lampen größer geworden, weil sie bei abnehmenden Kosten der Komponenten (insbesondere des ITO-beschichteten Polyestersubstrats) in breiterem Umfang verfügbar waren, und weil EL-Lampen

19.11.02
-3-

bei Industrieentwicklern immer mehr ins Bewusstsein rückten. Ihre Verwendung als LCD-Hintergrundbeleuchtung hat zu einer Verbreitung dieser Vorrichtungen geführt, aber neuere Märkte wie die Armaturenblettbeleuchtung von Fahrzeugen und die Tastaturbeleuchtung von Elektro-Haushaltsgeräten scheinen zu gewährleisten, dass die Leuchtstoff-EL-Lampe in Zukunft ein Bauteil eines echten Massenmarktes sein wird.

Bekannte EL-Lampen benötigen einen transparenten Leiter, durch den das Licht emittiert wird.

10

Obwohl eine breite Palette alternativer transparenter Leiter getestet wurden (unter anderem transparente, leitfähige Polymere und Siebdruck-ITO) scheint es gegenwärtig keine Alternative zu den ITO-beschichteten Substraten zu geben. Dieser transparente Leiter muss unter Verwendung eines geschützten Verfahrens auf ein transparentes Substrat aufgebracht werden, was den teuren Teil der Vorrichtung darstellt (und 50 % der Herstellungskosten ausmacht).

15

Abgesehen von den Kosten gibt es andere Probleme im Zusammenhang mit der Verwendung einer transparenten Elektrodenbeschichtung:

20

- Damit man bei den bekannten, als Anzeige (Display) verwendeten Lampen eine hohe Auflösung erhält, mussten Bereiche der leitfähigen ITO-Schicht durch Laserablation oder durch einen Ätzprozess entfernt werden, um ein Elektrodenmuster zu erzeugen, was die Herstellungskosten weiter erhöht hat.

25

- Die Notwendigkeit, ein transparentes Substrat und einen transparenten Leiter zu verwenden, schränkt die Anwendungsmöglichkeiten ein.

30

- ITO ist kein guter Leiter, so dass hohe Stromdichten benötigt werden, damit die Vorrichtung akzeptabel funktionieren kann.

35

- Die Verwendung von zwei unterschiedlichen Verfahren zur Herstellung der oberen beziehungsweise der unteren Elektroden erzeugt Abstimmungsprobleme, die kritisch werden, wenn Geräte mit hoher Auflösung hergestellt werden.

Die vorliegende Erfindung ist zumindest in ihren bevorzugten Ausführungsformen auf eine EL-Lampe oder eine EL-Anzeige gerichtet, die zumindest einige der Nachteile der bekannten EL-Lampen und -Anzeigen überwindet.

10102

Die vorliegende Erfindung ist außerdem zumindest gemäß ihren bevorzugten Ausführungsformen auf eine EL-Lampe oder eine EL-Anzeige gerichtet, die nicht die Verwendung einer transparenten Elektrode erfordert und die vergleichsweise einfach und billig herzustellen ist.

US-A-5,334,539 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von lichtemittierenden Dioden auf Polymerbasis. DE-A-25 55 014 beschreibt photoempfindliche Anordnungen von Halbleitervorrichtungen.

Zusammenfassung der Erfindung

Gemäß einem ersten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein elektrolumineszierendes Leuchtmittel bereit, mit einer elektrolumineszierenden Substanz, die wenigstens eine Oberfläche zur Lichtemission aufweist und mehreren Elektroden, die im Wesentlichen parallel zu der Oberfläche /den Oberflächen zur Lichtemission der elektrolumineszierenden Substanz angeordnet sind, damit bei Benutzung ein geeignetes Strahlungsfeld in der elektrolumineszierenden Substanz erzeugt wird, wobei wenigstens eine der Oberflächen der elektrolumineszierenden Substanz zur Lichtemission wenigstens teilweise von keiner der mehreren Elektroden bedeckt ist, so dass die beabsichtigte Lichtemission nicht durch das Material einer Elektrode hindurch gehen muss.

Die Erfindung löst in eleganter Weise das Problem, eine einfachere und billigere Lampe oder eine entsprechende Anzeige bereit zu stellen, in dem sie die Notwendigkeit, teure transparente Leiter, wie beispielsweise ITO, einzusetzen, umgeht.

Die Erfindung beseitigt außerdem die Notwendigkeit für eine geschichtete Elektrodenstruktur, bei der ein transparenter Leiter eine der Schichten darstellt.

Das elektrolumineszierende Leuchtmittel kann in eine elektrolumineszierende Vorrichtung, wie beispielsweise eine EL-Lampe, integriert sein. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das elektrolumineszierende Leuchtmittel aber in ein elektrolumineszierendes Anzeigegerät integriert. Ein elektrolumineszierendes Anzeigegerät umfasst im Allgemeinen wenigstens einen Bereich, beispielsweise eine Schicht, eines elektrolumineszierenden Materials, das zwischen wenigstens

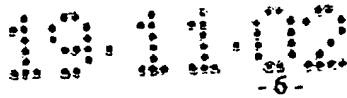
19.11.00

einer Primärelektrode und mehreren Sekundärelektroden angeordnet ist, wobei die Sekundärelektroden so angeordnet sind, dass sie selektiv mit elektrischer Energie versorgt werden können, um ausgewählte Bereiche des elektrolumineszierenden Materials zur Lichtabgabe zu veranlassen und so
5 Information zu übermitteln.

Unter einem zweiten Aspekt stellt die Erfindung daher eine elektrolumineszierende Anzeigevorrichtung bereit, die wenigstens einen Bereich eines elektrolumineszierenden Materials umfasst, das zwischen wenigstens einer
10 Primärelektrode und mehreren Sekundärelektroden angeordnet ist, wobei die Sekundärelektroden so angeordnet sind, dass sie selektiv elektrisch angeregt werden können, um ein Aufleuchten von bestimmten Abschnitten des elektrolumineszierenden Materials hervorzurufen und dadurch Information zu übertragen. Die Vorrichtung umfasst vorzugsweise elektrolumineszierendes
15 Material in Form eines pulverartigen Leuchtmittels (Phosphors) in einem dielektrischen Träger, beispielsweise einem mikroverkapselten Leuchtmittel, das auch als Dickfilm-EL-Leuchtmittel bekannt ist.

Die Primär- und/oder Sekundärelektrode kann auf einer Platine gebildet werden,
20 beispielsweise zum gleichen Zeitpunkt, wenn die leitfähigen Bahnen auf dem PCB-Substrat aufgebracht werden. Der Bereich mit elektrolumineszierendem Material kann dann ebenfalls auf dem PCB-Substrat gebildet werden und weitere Elektroden können je nach Anforderung aufgebracht werden. Auf diese Weise kann eine elektrolumineszierende Vorrichtung integral mit einer Platine
25 ausgebildet werden, so dass man beispielsweise eine besonders praktische elektronisch gesteuerte Beleuchtungsvorrichtung oder ein beleuchtetes Display erhält.

Unter einem dritten Aspekt stellt die Erfindung eine elektrolumineszierende
30 Vorrichtung bereit, die ein elektrolumineszierendes Material umfasst, das zwischen zwei Elektroden angeordnet ist, wobei wenigstens eine der Elektroden als Leiterbahn auf einer Platine ausgebildet ist. Wie oben dargestellt können beide Elektroden als leitfähige Bahnen auf einer Platine ausgebildet sein. Die Platine kann weitere elektronische Komponenten zur Steuerung der
35 elektrolumineszierenden Vorrichtung umfassen. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines wie oben beschriebenen elektrolumineszierenden Vorrichtung.



In einer besonders geeigneten Anordnung sind die Abschnitte des elektrolumineszierenden Materials in Form eines segmentierten Displays angeordnet, beispielsweise als Sieben-Segment-Display.

- 5 Segmentierte Displays sind an sich bekannt. Typischerweise werden derartige Anzeigen als alphanumerische Displays verwendet, wobei segmentierte Blöcke in Arrays angeordnet sind, was es ermöglicht, individuelle Zeichen mit einem Minimum von adressierbaren Bereichen anzuzeigen. Das in Figur 4 dargestellte Sieben-Segment-Display ist ein Beispiel einer solchen Anzeigevorrichtung, die
- 10 eine niedrigen Anzahl von adressierbaren Bereichen verwendet und die zur Anzeige der arabischen Zahlen verwendet werden kann. Derartige Sieben-Segment-Displays sind weit verbreitet bei praktisch jeder Anwendung, die eine numerische Anzeige erfordert.

- 15 Im Stand der Technik bestehen die Segmente eines solchen Displays aus lichtemittierenden Dioden (LEDs) oder adressierbaren Flüssigkristallbereichen (LC).

- Im Fall von LED-Displays wird das Display durch Positionieren und Fixieren einer
- 20 Anzahl Dioden (typischerweise in einer Plastikform) und Verbinden mit einer kontrollierten Stromversorgung hergestellt, so dass jede eingeschaltet 9 oder ausgeschaltet 10 werden kann (siehe Figur 4). Alphanumerische Zeichen werden durch Einschalten bestimmter Muster von Leuchtdioden angezeigt.

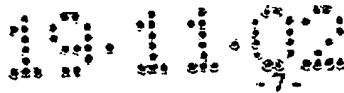
- 25 Im Fall des LC-Materials nutzen die segmentierten Bereiche die Änderung der Eigenschaften der flüssigkristallinen nematischen Phase in Verbindung mit einer polarisierenden Schicht, um die Transmissionseigenschaften für Licht eines bestimmten Bereichs des Displays zu ändern. Die Hintergrundbeleuchtung des Displays erhält man entweder durch reflektierten einfallendes Licht,
- 30 transmittiertes Licht oder durch eine künstliche Lichtquelle, die hinter dem Displaybereich angeordnet wird.

Alphanumerische Zeichen werden durch den Kontrast zwischen hellen und dunklen Bereichen des Displays angezeigt.

35

Zu den Nachteilen der segmentierten, adressierbaren Displays des Standes der Technik gehören:

- LEDs und andere Lampen sind teuer in der Herstellung.



- Die Anbringung von LEDs und anderen Lampen in einer Plastikform ist teuer.
- Mit LEDs erzielt man keine hohe Auflösung, so dass die Zeichengröße eines alphanumerischen Displays beschränkt ist.
- 5 - LCDs sind teuer, da ihr Herstellungsprozess, der ein hohes Maß an Präzision verlangt, heikel ist, und sie Glassubstrate benötigen. Dieser Aufwand bedeutet, dass die Herstellung solcher Displays nur im Umfang einer Massenproduktion kommerziell machbar ist.
- Auf Grund ihrer nematischen Betriebsweise haben LCDs nur einen sehr
- 10 engen Betrachtungswinkel.
- Für Dunkelfeldanwendungen müssen LCDs von hinten beleuchtet werden.
- LCDs müssen häufig aktiv betrieben werden.

15 Unter einem vierten Aspekt stellt die Erfindung ein adressierbares, segmentierbares Display bereit, welches mehrere elektrolumineszierende Leuchtstofflampen umfasst, die in einem bestimmten Layout angeordnet sind.

20 Die Erfindung löst in eleganter Weise das Problem der Herstellung eines segmentierten, adressierbaren Displays, das billig herzustellen ist und das keine Hintergrundbeleuchtung erfordert.

25 Die Erfindung stellt zumindest in ihren bevorzugten Ausführungsformen ein passiv betriebenes segmentiertes Display bereit, welches wenigstens einige der Nachteile der segmentierten Displays des Standes der Technik überwindet.

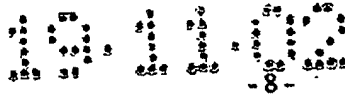
Daher stellt die Erfindung Displays bereit, die in vielfältiger Weise den gegenwärtigen segmentierten Displays weit überlegen sind.

30 Weitere Zielsetzungen und Vorteile der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung und die Zeichnungen deutlich.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

35 Einige Ausführungsformen der Erfindung werden nun lediglich beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben in denen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer elektrolumineszierenden Lampe des Standes der Technik ist;



Figur 2 eine schematische Darstellung einer elektrolumineszierenden Lampe gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist;

Figur 3 eine schematische Darstellung einer elektrolumineszierenden Lampe gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist; und

5 Figur 4 eine schematische Darstellung einer Sieben-Segment-Anzeige ist.

Detaillierte Beschreibung von beispielhaften Ausführungsformen

10 Figur 1 zeigt eine typische EL-Lampe des Standes der Technik. Die wesentlichen Bauteile der Lampe sind elektrolumineszierende Partikel 3, wie beispielsweise ein Leuchtstoff, die zwischen zwei Elektroden 1, 6 gehalten werden, von denen eine eine transparente Elektrode 6 ist, die häufig als ITO bezeichnet wird. Die Partikel 3 können in Glas- oder ITO-Kügelchen 4 verkapselt sein und in einer dielektrischen Matrix 5 gehalten werden. Eine weitere Schicht eines Dielektrikums 2 kann vorgesehen sein, um Kurzschlussprobleme zu vermeiden, und die gesamte Lampe ist auf einer Art Substrat 7 angeordnet, typischerweise Glas oder Kunststoff. Wenn zwischen den beiden Elektroden 1 oder 6 ein elektrisches Feld vorhanden ist, emittiert die EL-Lampe Licht 8.

20 Im Folgenden wird ein Leuchtstoff (ein Phosphor) als Beispiel eines elektrolumineszierenden Materials verwendet. Der Fachmann wird allerdings erkennen, dass zahlreiche andere Substanzen zum gleichen Zweck verwendet werden können, ohne dabei den Gegenstand der Erfindung zu verlassen.

25 Darüber hinaus wird die Erfindung im Folgenden an Hand zweier spezieller Ausführungsformen beschrieben. Ausgehend von der Lehre dieses Dokumentes sind dem Fachmann zahlreiche alternative Ausführungsformen gegenwärtig, die ebenfalls zum Gegenstand der Erfindung gehören.

30 Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung wird das elektrische Feld anstelle einer Erzeugung des Feldes zwischen zwei planaren Elektroden gemäß Stand der Technik (vergleiche Figur 1) lateral über eine einzelne Ebene zwischen benachbarten auf einem Basissubstrat aufgebrachten Elektroden erzeugt (vergleiche Figur 2). Diese benachbarten Elektroden können beispielsweise, wie
35 in Figur 2 gezeigt, ineinander verzahnt sein oder in einer anderen Form ausgebildet sind, die von der jeweiligen Anwendung bestimmt wird.

25 11 03

Figur 2 zeigt ein elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform. Eine elektrolumineszierende Substanz 9, wie beispielsweise eine Leuchtstoff (Phosphor)-Schicht (Pulverfilm) oder eine Phosphorschicht (Pulverfilm) zusammen mit einer dielektrischen Zwischenschicht liegt über einem Muster aus zwei Elektroden 10, 11, die ineinander verzahnt sind und die sich wiederum auf einem Basissubstrat 12 befinden. Wenn geeignete elektrische Signale an die beiden Elektroden 10, 11 angelegt werden, emittiert die elektrolumineszierende Substanz Licht 8.

Ein elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung kann entweder in einem zwei- oder einem dreistufigen Prozess hergestellt werden:

In dem zweistufigen Prozess werden beide Elektroden 10, 11 gleichzeitig in demselben Schritt in einer ersten Stufe auf dem Basissubstrat 12 erzeugt (beispielsweise durch Siebdruck, Elektroplattieren, Sputtern oder Ausätzen aus einer kontinuierlichen Beschichtung) und in einem zweiten Schritt wird die Phosphorschicht 9 über dem Elektrodenmuster aufgebracht (durch Siebdruck oder eine entsprechende Technik).

In dem dreistufigen Prozess sind die Elektroden-schicht und die Phosphorschicht durch eine separat aufgetragene dielektrische Schicht voneinander getrennt.

In beiden Fällen wird das in der Phosphorschicht erzeugte Licht direkt aus/durch die Phosphorschicht emittiert.

Sowohl bei Verwendung des zwei- oder des dreistufigen Herstellungsprozesses werden im Vergleich mit dem gegenwärtigen Herstellungsprozess die folgenden Vorteile realisiert:

- Die Vorrichtung kann auf eine große Bandbreite von Substraten aufgebracht werden (beispielsweise Kunststoff, Glas, Holz, Papier, Keramik usw.).

- Die Vorrichtung kann auf die Oberfläche einer Platine (printed circuit board (PCB)) aufgebracht werden. In diesem Fall wird das Elektrodenmuster auf der Oberfläche in Kupfer (Cu) zum gleichen Zeitpunkt und durch denselben Ätzprozess erzeugt, der zur Herstellung der Oberflächenbahnen der Platine

25 11 03

selbst verwendet wird. Der Phosphor (oder der Phosphor/Dielektrikum-Kernverbund) wird dann direkt auf die Oberfläche der Platine aufgetragen.

- Es ist keine ITO-Schicht erforderlich, was die Herstellungskosten der Vorrichtung und die Komplexität der Struktur und ihrer Herstellung verringert.

5 - Die Aufbringung beider Elektroden zum selben Zeitpunkt und mit dem gleichen Prozess ermöglicht die Herstellung von hochauflösenden Vorrichtungen ohne Abstimmungsprobleme.

- Mehr leitfähige Materialien können für die Elektroden verwendet werden (beispielsweise Kupfer, Silber, Gold usw.), was die für einen zufriedenstellenden Betrieb der Vorrichtung notwendigen Stromdichten reduziert.

10 Gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung wird an Stelle der Erzeugung des elektrischen Feldes zwischen zwei vollflächigen planaren Elektroden (vergleiche Figur 1), wobei man Licht durch die transparente obere Elektrode 6 heraustreten lässt, das Feld zwischen zwei planaren Elektroden erzeugt, die so ausgebildet sind, dass das Licht durch Lücken heraustreten kann, die in einer (oder beiden) Elektrode (n) ausgespart sind (vergleiche Figur 3).

20 Figur 3 zeigt ein elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß einer zweiten Ausführungsform einer Erfindung. Eine elektrolumineszierende Substanz 9, beispielsweise eine Phosphor (Pulverfilm)-Schicht oder eine Phosphor (Pulverfilm)-Schicht zusammen mit einer dielektrischen Zwischenschicht, liegt über einer ersten Elektrode 14, die auf einem Basissubstrat 12 liegt. Eine zweite Elektrode 13 ist auf der Oberseite der elektrolumineszierenden Substanz ausgebildet. Die zweite Elektrode 13 bedeckt die elektrolumineszierende Substanz 9 nicht vollständig und wenn geeignete elektrische Signale an die beiden Elektroden angelegt werden, emittiert die elektrolumineszierende Substanz 9 Licht 8 um die zweite Elektrode 13 herum.

30 Ein elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung kann in einem vierstufigen Prozess hergestellt werden, wobei alle Stufen die gleichen Produktionsverfahren verwenden (das heißt, den Siebdruck). Alternativ kann ein solches Leuchtmittel auf der Oberseite einer Platine produziert werden, wobei die Basiselektrode als Teil der Platinenstruktur selbst ausgebildet ist.

35

25 1102

In dem vierstufigen Prozess werden beide Elektroden 13, 14 durch Siebdruck unter Verwendung von silber- oder graphitbeladenen Tinten hergestellt, so dass die Schichten aus einem Dielektrikum und Phosphor einfließen.

- 5 Wenn die Platine die Basiselektrode bildet, wird die Vorrichtung durch Siebdruck von Phosphor, Dielektrikum und der oberen Elektrode 13 direkt auf die Oberfläche des Elektrodenbereichs der Platine erzeugt.

- 10 Außerdem kann die Basiselektrode durch ein Spektrum unterschiedlicher Herstellungsmethoden erzeugt werden, beispielsweise Sputterbeschichtung, Elektroplattieren, Säureätzen, Sprühbeschichten oder lithographischen Offsetdruck.

- 15 Die obere Elektrode 13 kann unter Verwendung eines Spektrums unterschiedlichster Methoden aufgebracht werden, wie beispielsweise Sputtern, Elektroplattieren, Sprühbeschichten und lithographischen Offsetdruck.

Dieses Herstellungsverfahren gewährleistet im Vergleich mit dem gegenwärtigen Herstellungsverfahren folgende Vorteile:

20

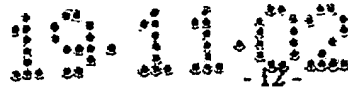
- Die Vorrichtung kann auf ein großes Spektrum an Substraten aufgebracht werden (beispielsweise Kunststoff, Glas, Holz, Papier, Keramik usw.)

- 25 - Die Vorrichtung kann auf die Oberfläche einer Platine (printed circuit board, PCB) aufgebracht werden. In diesem Fall wird das Elektrodenmuster aus Kupfer (CU) gleichzeitig und mit dem gleichen Ätzprozess erzeugt, der zur Erzeugung der Oberflächenbahnen auf der Platine selbst verwendet wird. Der Phosphor (oder die Phosphor/Dielektrikum-Kernstruktur) wird dann direkt auf die Oberfläche der Platine aufgebracht.

- 30 - Eine ITO-Schicht ist nicht notwendig, was die Kosten der Vorrichtung und die Komplexität der Struktur und der Herstellung verringert.

- Mehr leitfähige Materialien können für die Elektroden verwendet werden (beispielsweise Kupfer, Silber, Gold usw.), was die für eine zufriedenstellende Funktion der Vorrichtung notwendigen Stromdichten reduziert.

- 35 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird ein segmentiertes, adressierbares Display, wie das in Figur 4 gezeigte Beispiel mit sieben Segmenten, aus einzelnen Leuchtstoff-EL-Lampen hergestellt, die so angeordnet sind, dass sie das Layout eines adressierbaren, segmentierten Displays bilden.



Die Leuchtstoff-EL-Lampen können aus EL-Leuchtmitteln gebildet werden, wie sie oben beschrieben wurden.

Ein solches passives, adressierbares Display kann schnell und günstig hergestellt werden.

Die Vorteile eines auf diese Weise hergestellten adressierbaren, segmentierten Displays umfassen:

- 10 - Das Display hat alle wünschenswerten Eigenschaften der Leuchtstoff-EL-Technologie, einschließlich beispielsweise der mechanischen Stabilität, der Flexibilität, den geringen Kosten, der Schwingungsbeständigkeit, der großen Auswahl an Farben, der Dünnhheit (< 0,3 mm), der Flexibilität, der Selbstbeleuchtung und des breiten Blickwinkels.
- 15 - Das Display kann kostengünstig mit hoher Auflösung hergestellt werden.
- Das Display kann in verschiedener Weise durch Siebdruck hergestellt werden.
- Das Display kann kostengünstig in geringen oder hohen Stückzahlen produziert werden.
- 20 - Das Display kann passiv betrieben werden.

Zusammenfassend umfasst gemäß den erfindungsgemäßen Ausführungsformen eine elektrolumineszierende Lampe oder ein entsprechendes Display eine erste Elektrode 11 auf einem Substrat 12, verzahnt mit einer zweiten Elektrode 10 auf demselben Substrat 12. Eine Schicht eines elektrolumineszierenden Materials 9 ist über den Elektroden 10, 11 vorgesehen. Die Anordnung besitzt den Vorteil, dass das Licht 8 aus dem elektrolumineszierenden Material durch keine der Elektroden 10, 11 hindurchgehen muss. Das Substrat 12 kann eine Platine sein. In einer alternativen Ausführungsform ist die zweite Elektrode über der Schicht 9 eines elektrolumineszierenden Materials vorgesehen und Lücken für die Lichtemission sind in der Elektrode ausgespart. Die elektrolumineszierenden Lampen können zur Bildung einer Sieben-Segment-Anzeige verwendet werden.

35

25.11.02

EP 99 918 142.3

Patentansprüche

1. Elektrolumineszierendes Leuchtmittel mit:
 - einer elektrolumineszierenden Substanz (9), die wenigstens eine Oberfläche zur Lichtemission (8) aufweist; und
 - zahlreiche Elektroden (10,11;13,14), die im wesentlichen parallel zu der Oberfläche/den Oberflächen zur Lichtemission (8) der elektrolumineszierenden Substanz (9) angeordnet sind, damit bei Benutzung ein geeignetes Strahlungsfeld in der elektrolumineszierenden Substanz (9) erzeugt wird.dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Oberflächen der elektrolumineszierenden Substanz zur Lichtemission wenigstens teilweise von keiner der zahlreichen Elektroden (10,11;13,14) bedeckt ist, so dass die beabsichtigte Lichtemission (8) das Material einer Elektrode nicht passieren muss, damit das elektrolumineszierende Leuchtmittel wie gewünscht funktioniert.
2. Elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß Anspruch 1, wobei die zahlreichen Elektroden (10,11) auf einer einzigen Seite der elektrolumineszierenden Substanz aufgebracht sind.
3. Elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß Anspruch 2, wobei die einzige Seite der elektrolumineszierenden Substanz, auf der die zahlreichen Elektroden angebracht sind, der Oberfläche der elektrolumineszierenden Substanz, von der die Lichtemission (8) ausgehen soll, gegenüber liegt.
4. Elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Elektroden ein Muster bilden, bei dem Lücken zwischen den Elektroden freigelassen werden, wobei Lichtemission aufgrund von speziellen Teilen der elektrolumineszierenden Substanz auftritt, die sich in unmittelbarer Nähe der Lücken befinden.
5. Elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Elektroden fingerartige Vorsprünge aufweisen und benachbarte Elektroden miteinander verzahnt sind.
6. Elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine der zahlreichen Elektroden auf der Oberfläche einer Platine gebildet ist.

10.11.02

7. Elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, das auf einem Substrat montiert ist, das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Kunststoff, Glas, Holz, Papier und Keramik.
8. Elektrolumineszierendes Leuchtmittel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine der Elektroden aus einem Material gebildet ist, das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Kupfer, Silber und Gold.
9. Verfahren zur Herstellung eines elektrolumineszierenden Leuchtmittels, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
- Erzeugen wenigstens einer Elektrode auf einem Substrat; und
 - Aufbringen wenigstens einer weiteren Materialschicht auf der Oberseite der wenigstens einen Elektrode,
- wobei wenigstens eine dieser wenigstens einen weiteren Schichten eine elektrolumineszierende Substanz umfasst, und wobei diejenigen der wenigstens einen weiteren Materialschichten, die eine weitere Elektrode bilden, unter Verwendung eines leitfähigen, nicht-transparenten Materials, gebildet werden.
10. Verfahren zur Herstellung eines elektrolumineszierenden Leuchtmittels gemäß Anspruch 9, wobei keine der wenigstens einen weiteren Materialschichten eine weitere Elektrode bildet.
11. Verfahren zur Herstellung eines elektrolumineszierenden Leuchtmittels gemäß Anspruch 9, wobei wenigstens eine der wenigstens einen weiteren Materialschichten eine Elektrode bildet, welche die wenigstens eine der wenigstens einen weiteren Schichten, die eine elektrolumineszierende Substanz umfasst, nur teilweise bedeckt.
12. Adressierbare, segmentierte Anzeigeeinrichtung, die zahlreiche elektrolumineszierende Phosphorlampen umfasst, die in einem bestimmten Layout angeordnet sind.
13. Elektrolumineszierende Anzeigeeinrichtung, die wenigstens einen Bereich aus elektrolumineszierendem Material umfasst, das zwischen wenigstens einer Primärelektrode und zahlreichen Sekundärelektroden angeordnet ist, wobei die Sekundärelektroden so angeordnet sind, dass sie selektiv elektrisch angeregt werden können, um ein Aufleuchten von bestimmten Abschnitten des elektrolumineszierenden Materials hervorzurufen und dadurch Information zu übertragen.

19.11.02

14. Elektrolumineszierende Vorrichtung das ein elektrolumineszierendes Material umfasst, das zwischen zwei Elektroden angeordnet ist, wobei wenigstens eine der Elektroden als Leiterbahn auf einer Platine ausgebildet ist.

15. Verfahren zur Herstellung einer elektrolumineszierenden Vorrichtung, wobei das Verfahren den Schritt umfasst, ein elektrolumineszierendes Material auf einer Platine aufzubringen.

2202/ce

28-10-1539 699 02 656.3

099 02 656.3

PAMPHLET

WO 99/55121

PCT/GB99/01233

1/2

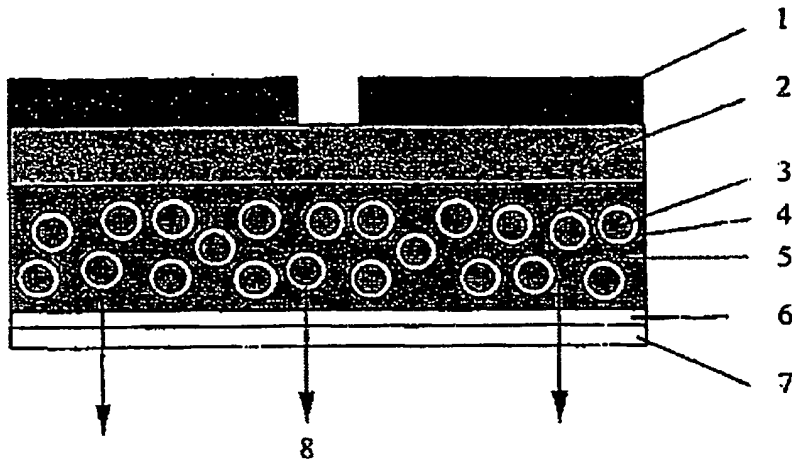


Fig. 1

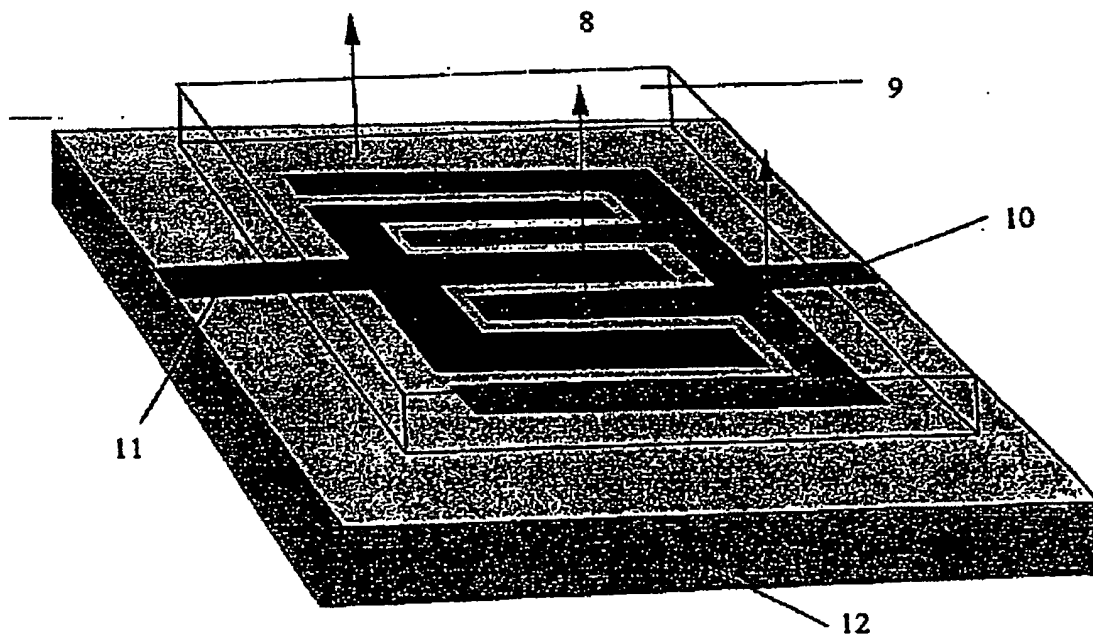


Fig. 2

Printed: 07-02-2006

NO

28-10-1999

09/15/1999 G. GB99/01233

PAMPHLET

WO 99/55121

PCT/GB99/01233

2/2

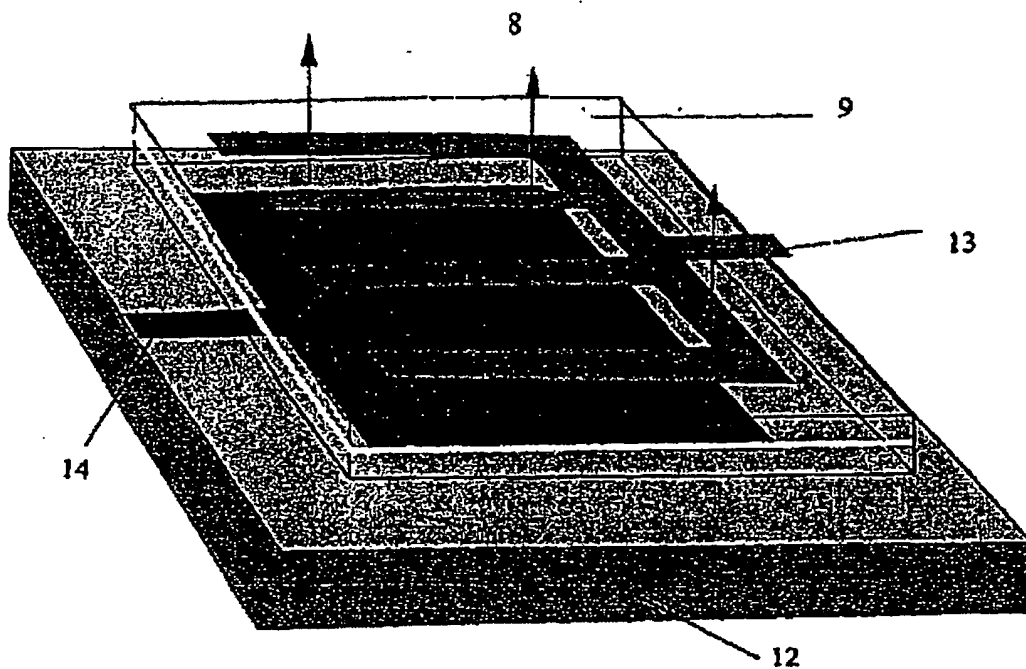


Fig. 3

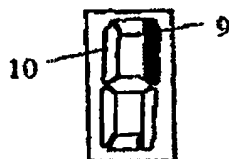


Fig. 4

Printed on 02/2001

20